

**No English title available.**

Patent Number: FR2771859  
Publication date: 1999-06-04  
Inventor(s): LINOSSIER THIERRY  
Applicant(s): TELECOMMUNICATIONS SA (FR)  
Requested Patent: [FR2771859](#)  
Application Number: FR19970015135 19971128  
Priority Number(s): FR19970015135 19971128  
IPC Classification: [H01Q13/20](#)  
EC Classification: [H01Q13/20](#), [H01Q13/20B](#)  
Equivalents: [AU1162299](#), [BR9815417](#), [DE69804330D](#), [DE69804330T](#), [EP1016165](#)  
([WO9928992](#)), [B1](#), [ES2171047T](#), [JP2001525625T](#), [WO9928992](#)

**Abstract**

The invention concerns a radiating cable comprising N first and N second insulated conducting wires (F1, F3; F2, F4 or F1, F2; F3, F4) cabled together in a maintaining sheath (G). At the first ends (E11-E14), the first wires (F1, F3) are connected to the external conductor (CE) of a coaxial supply cable (CX), and the second wires (F2, F4) are connected to the internal conductor (CI) of the coaxial cable. The second ends (E21-E24) of the first and second wires are respectively connected to the terminals of an adapted load (CH). Said radiating cable is less expensive than the standard radiating cable with slots and can be installed in buildings to operate up to about 3 GHz.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(10) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 771 859

(21) N° d'enregistrement national : 97 15135

(51) Int Cl<sup>6</sup> : H 01 Q 13/20

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28.11.97.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : SAT SOCIETE ANONYME DE TELE-  
COMMUNICATIONS — FR.

(72) Inventeur(s) : LINOSSIER THIERRY.

(41) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 04.06.99 Bulletin 99/22.

(59) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : MARTINET ET LAPOUX.

(53) CABLE RAYONNANT.

(57) Le câble rayonnant comprend quatre fils conducteurs  
isolés (F1 - F4) reliés par paires (F1, F3; F2, F4 ou F1, F2;  
F3, F4) à leurs extrémités (E11-E14, E21-E24). A une extré-  
mité, deux fils (F1, F3) sont reliés au conducteur externe  
(CE) d'un câble coaxial d'alimentation (CX), et les extrémi-  
tés des deux autres fils (F2, F4) sont reliées au conducteur  
interne (CI) du câble coaxial. Des deuxièmes extrémités de  
ces deux paires de fils (F1-F3, F2-F4) sont reliées aux bor-  
nes d'une charge adaptée (CH). Ce câble rayonnant est  
moins onéreux que le câble coaxial rayonnant à fentes clas-  
sique et est destiné à être installé dans des bâtiments.

FR 2 771 859 - A1

TETE  
DE  
VALLEE



## Câble rayonnant

La présente invention concerne un câble rayonnant utilisé notamment dans le domaine de la téléphonie cellulaire ou des réseaux locaux de transmission de données sans fils jusqu'à environ 2,4 GHz.

La couverture radio des grands bâtiments nécessite souvent l'installation d'équipements dédiés. Cette couverture est réalisée à l'aide d'antennes placées à l'intérieur des bâtiments.

L'utilisation de câbles rayonnants disposés dans les couloirs serait techniquement intéressante, mais elle engendre des coûts souvent rédhibitoires. En effet, les câbles actuels rayonnants sont des câbles coaxiaux à motifs de fentes périodiques installés dans des tunnels. Ils sont chers, encombrants, rigides et difficiles à poser.

L'objectif de la présente invention est de fournir un câble rayonnant pour la couverture de bâtiments, plus souple, plus petit et moins cher que les câbles standard conçus pour des applications tunnel, mais offrant des zones de couverture moins étendues. Comparativement au câble coaxial rayonnant à fentes, les performances du câble rayonnant de l'invention sont sensiblement réduites, notamment en ce qui concerne l'affaiblissement linéique, la vitesse de propagation et l'affaiblissement de réflexion.

A cette fin, un câble rayonnant est caractérisé en ce qu'il comprend quatre fils conducteurs isolés reliés par paires à leurs extrémités. L'invention met ainsi en oeuvre positivement les effets nuisibles des

rayonnements d'un câble classique à deux paires de fils qui engendrent de la diaphonie, et accentue ces effets dûs principalement au déséquilibre des paires de fils.

5        En pratique, des premières extrémités d'une paire de fils conducteurs isolés et des premières extrémités de l'autre paire de fils conducteurs isolés sont reliées respectivement à des conducteurs externe et interne d'un câble coaxial qui assure la  
10 liaison entre le câble rayonnant et un poste émetteur/récepteur fixe, par exemple une station de base d'un réseau de radiotéléphonie cellulaire. Cette liaison peut également être assurée par un câble d'alimentation en paires torsadées ou le câble  
15 rayonnant peut directement être connecté au système émetteur/récepteur fixe. Les premières extrémités d'une paire de fils conducteurs isolés du câble rayonnant et les premières extrémités de l'autre paire de fils conducteurs isolés du câble rayonnant  
20 sont alors reliées respectivement à deux conducteurs du câble d'alimentation ou à deux bornes du système émetteur/récepteur fixe.

Des deuxièmes extrémités d'une paire de fils conducteurs isolés et des deuxièmes extrémités de  
25 l'autre paire de fils conducteurs isolés peuvent être reliées respectivement aux bornes d'une charge adaptée, c'est-à-dire sensiblement égale à l'impédance caractéristique du câble, ou aux bornes d'entrée d'un moyen amplificateur dont la sortie peut  
30 être connectée à un autre câble rayonnant ou à une antenne.

En général, les fils sont torsadés et maintenus dans une gaine de maintien externe.

Le pas d'hélice des fils torsadés peut être compris entre 20 et 100 mm environ pour un diamètre externe des fils conducteurs isolés compris entre 1,5 et 4 mm environ.

5 Afin d'augmenter le rayonnement du câble et le déséquilibre des paires de fils dans celui-ci, une torsade de fils est tantôt une succession d'hélices directes, tantôt une succession d'hélices rétrogrades. Par exemple, le sens des hélices change  
10 tous les 8 à 12 pas d'hélice.

De préférence, un tronçon de torsade de fils en hélice directe est séparé par un tronçon de torsade de fils en hélice rétrograde par un tronçon de câble dans lequel les fils sont sensiblement parallèles à l'axe du câble.

15 Plus généralement, le rayonnement peut être augmenté en provoquant des déséquilibres entre les différents éléments du câble. Ces déséquilibres peuvent être créés par des différences de dimensions entre les différents fils conducteurs ou des  
20 différences de capacités linéiques entre les différents fils conducteurs. Ces différences de capacités linéiques peuvent résulter soit d'épaisseurs différentes de gaines isolantes des fils conducteurs isolés, soit par des matériaux d'isolation à constantes diélectriques différentes de gaines isolantes des fils conducteurs isolés.

Un ruban diélectrique peut entourer l'ensemble des quatre fils conducteurs isolés et être entouré  
30 par une gaine de maintien externe de manière à éviter tout collage entre les gaines des fils conducteurs isolés et la gaine de maintien externe. Ce ruban diélectrique peut être en matériau conférant au câble une meilleure tenue au feu ; par exemple le ruban

une  
tortue  
longue  
avec  
8-12  
tours

constant  
diélectrique  
impédance

diélectrique est un ruban minéral en mica ou soie de verre.

Un ruban métallique à déjoint ou un ou plusieurs fils métalliques peuvent être enroulés hélicoïdalement autour des quatre fils conducteurs isolés et s'étendre entre le ruban diélectrique et la gaine de maintien externe, de manière à améliorer le maintien d'une impédance caractéristique constante le long du câble.

*maintien  
constant  
de l'impédance*

La gaine de maintien externe peut être en polyéthylène, polychlorure de vinyle, en élastomère ou en matériau ignifuge sans halogène suivant les propriétés de tenue à l'environnement souhaitées pour le câble.

*insulation  
matériau*

15

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

20

- la figure 1 est une vue longitudinale en perspective schématique d'un câble rayonnant de l'invention, connecté à une tête de câble ;

25

- la figure 2 est une vue en coupe transversale schématique du câble rayonnant selon l'invention ;

30

- la figure 3 est une vue longitudinale en perspective d'une transition à fils conducteurs parallèles à l'axe d'un câble selon une deuxième réalisation de l'invention, située entre des hélices directes des fils et des hélices rétrogrades des fils selon une variante d'une deuxième réalisation de l'invention ;

35

- la figure 4 est une vue en coupe transversale d'un câble de l'invention avec un ruban diélectrique ; et

- la figure 5 est une vue en perspective longitudinale d'une extrémité d'un câble de l'invention avec un ruban diélectrique et un ruban métallique à déjoint.

5

En référence aux figures 1 et 2, un câble rayonnant CR comprend quatre fils conducteurs isolés identiques F1 à F4 disposés comme dans une quarte étoile torsadée. Chaque fil comprend un conducteur  
10 massif CF, par exemple en cuivre recuit, et une gaine isolante individuelle GF qui isole le conducteur des conducteurs dans les trois autres fils. La gaine isolante est par exemple en polyéthylène, en polypropylène, en polychlorure de vinyle, en silicone  
15 ou en matériaux fluorés, massifs, cellulaires ou double couche. Une gaine de maintien GM entoure les fils conducteurs isolés F1 à F4 et les maintient ensemble sans qu'ils soient noyés dans la gaine de maintien G. La gaine de maintien G est mince et est  
20 en matière thermoplastique, réticulée ou non, ou en élastomère et peut être transparente de manière à distinguer les couleurs différentes des gaines individuelles GF des fils conducteurs F1 à F4.

Dans la gaine de maintien G de forme tubulaire,  
25 les fils F1 à F4 sont sensiblement régulièrement torsadés autour de l'axe longitudinal XX du câble de sorte qu'en section transversale les fils F1 à F4 soient disposés aux sommets d'un carré. Selon la réalisation illustrée, les fils F1 à F4 sont  
30 numérotés suivant l'ordre croissant des chiffres 1 à 4 en tournant suivant le sens des aiguilles d'une montre de sorte que les fils F1 et F3 sont diagonalement opposés et les fils F2 et F4 sont diagonalement opposés.

35

Selon la réalisation illustrée à la figure 1, des premières extrémités E11 et E13 de premiers fils du câble rayonnant CR, tels que les fils en diagonale F1 et F3 constituant une première paire de fils, ont leurs conducteurs CF qui sont reliés entre eux et à une première extrémité d'un conducteur tubulaire externe CE d'un câble coaxial d'alimentation CX, et des premières extrémités E12 et E14 de deuxièmes fils du câble rayonnant CR, tels que les deux autres fils en diagonale F2 et F4 constituant une deuxième paire de fils, ont leurs conducteurs CF reliés entre eux et à une première extrémité d'un conducteur interne CI du câble coaxial CX. Ces deux ensembles de connexions 2-vers-1 sont réalisés dans un premier connecteur particulier CN1 qui réduit au maximum toute désadaptation d'impédance entre le câble rayonnant CR et le câble coaxial CX.

L'autre extrémité du câble coaxial CX est reliée à une tête de câble TC pour émettre à travers le câble rayonnant CR des signaux de radiocommunication suivant le sens descendant depuis une ou plusieurs stations de base incluses dans la tête de câble vers des terminaux radiotéléphoniques mobiles et pour recevoir à travers le câble rayonnant CR des signaux de radiocommunication suivant le sens montant depuis les terminaux mobiles vers les stations de base. Par exemple, au moins un câble coaxial CX est relié aux premières extrémités de câbles rayonnants à quarte CR de l'invention disposés au plafond de couloirs centraux aux étages d'un immeuble et est fixé dans un conduit vertical de l'immeuble jusqu'à une deuxième extrémité sur le toit de l'immeuble où sont installées trois stations de base pour des réseaux de radiotéléphonie cellulaires FRANCE TELECOM/GSM pour la bande de 890 à 947,5 MHz, SFR/GSM pour la bande de



902,5 à 960 MHz et BOUYGUES TELECOM/DCS pour la bande de 1710 à 1880 MHz, ainsi que des émetteurs-récepteurs pour services de secours et de radiomessagerie à des fréquences inférieures à 470 MHz ou des points d'accès pour un réseau local de transmission de données sans fil dans la bande de 2,4 GHz à 2,4835 GHz. Chaque câble rayonnant à quarte rayonne dans l'étage respectif de l'immeuble dans un rayon environ de 20 mètres autour du câble.

10 Dans un deuxième connecteur particulier CN2, des deuxièmes extrémités E21 et E23 des premiers fils F1 et F3 du câble rayonnant CR ont leurs conducteurs CF reliés entre eux et à une première borne B1 d'une charge CH, et des deuxièmes extrémités E22 et E24 des deuxièmes fils F2 et F4 ont leurs conducteurs CF reliés entre eux et à une deuxième borne B2 de la charge CH. Ainsi comparativement à un câble coaxial rayonnant selon la technique antérieure, chacun des conducteurs externe et interne de celui-ci est  
20 remplacé par deux fils respectifs de la quarte torsadée dans le câble rayonnant CR de l'invention.

En variante, les première et deuxième paires des fils F1-F3 et F2-F4 reliés entre eux à leurs  
25 premières et deuxièmes extrémités sont remplacées par d'autres première et deuxième paires de fils F1-F2 et F3-F4, ou F1-F4 et F2-F3, les fils de chacune de ces paires étant situés en section transversale aux extrémités d'un côté du carré aux sommets desquels  
30 sont disposés les fils conducteurs isolés F1 à F4 selon la figure 2.

Par analogie avec un circuit fantôme pour une quarte étoile abandonné depuis plusieurs décennies en  
35 téléphonie, la capacité linéique du câble rayonnant

connected to  
each other  
and  
connections

CR de l'invention est déduite de celle  $C_{\text{paire}}$  d'une paire de fils conducteurs

$$C_{\text{CR}} = 2,5 C_{\text{paire}}.$$

5

L'inductance linéique  $L_{\text{CR}}$  du câble rayonnant CR est égale à l'inductance linéique  $L_{\text{paire}}$  de deux paires de fils conducteurs mises en parallèle :

10

$$L_{\text{CR}} = L_{\text{paire}}/2.$$

A partir de la formule suivante de l'impédance caractéristique  $Z_{\text{CR}}$  du câble rayonnant à haute fréquence :

15

$$Z_{\text{CR}} = \sqrt{L_{\text{CR}}/C_{\text{CR}}}$$

est déduite la relation entre les impédances caractéristiques  $Z_{\text{CR}}$  et  $Z_{\text{paire}}$  du câble rayonnant CR et de la paire de fils :

20

$$Z_{\text{CR}} = Z_{\text{paire}}/2,2.$$

Ainsi, s'il est possible de réaliser un câble rayonnant constitué d'une paire torsadée de fils conducteurs habituellement isolés avec des gaines en polyéthylène ayant un diamètre égal environ au double du diamètre du conducteur en cuivre avec une impédance caractéristique de l'ordre de 110  $\Omega$ , il est impossible de concevoir une paire de fils avec une impédance caractéristique de 50  $\Omega$  avec des gaines isolantes en polyéthylène. Une paire de fils à 50  $\Omega$  serait réalisable avec une isolation en PVC ou un autre matériau de constante diélectrique assez élevée 4 à 5, mais au détriment d'autres

35

4

caractéristiques de transmission telles  
qu'affaiblissement, vitesse de propagation.

Le câble rayonnant CR de l'invention ramène  
ainsi l'impédance caractéristique d'une paire à 110  
 $\Omega$  à l'impédance caractéristique de  $110/2,2 = 50 \Omega$ .  
La charge CH est ainsi égale à  $Z_{CR} = 50 \Omega$ .

L'affaiblissement linéique  $\alpha$  du câble rayonnant  
est :

10

$$\alpha = R/2Z_{CR}$$

où R est la résistance linéique du câble  
rayonnant et donc R/4 celle de chaque fil conducteur  
F1 à F4. A impédance caractéristique constante,  
l'affaiblissement linéique  $\alpha$  est choisie en fonction  
du diamètre du conducteur CF des fils et est d'autant  
plus faible que le diamètre du conducteur est élevé.

Le diamètre des gaines individuelles GF et le  
diamètre des conducteurs CF en cuivre sont à  
dimensionner pour avoir un câble rayonnant  
d'impédance caractéristique  $50 \Omega$  et  
d'affaiblissement linéique correct.

Les paires de fils ne doivent pas être trop  
«équilibrées», c'est-à-dire symétriques, de manière à  
favoriser le rayonnement du câble. Pour un diamètre  
de conducteur CF de 1 à 2 mm et un diamètre de fil  
conducteur isolé F1 à F4 et donc de gaine GF égal  
sensiblement au double, soit 1,5 à 4 mm, le pas de  
câblage, c'est-à-dire le pas des hélices PH des fils,  
est inférieur à 100 mm et supérieur à 20 mm de  
manière à ne pas trop contraindre mécaniquement les  
fils et maintenir une souplesse du câble rayonnant

35

CR.

Selon une réalisation préférée, un câble rayonnant CR comprend une quarte torsadée avec un pas d'hélice PH d'environ 50 mm, soit environ 2000 pas pour une longueur maximum de câble d'environ 100 m. Chacun des quatre fils F1 à F4 a un conducteur CF en cuivre recuit massif de diamètre 1,5 mm et une gaine isolante CF en polyéthylène massif ou cellulaire de diamètre externe de 2,8 mm. La gaine externe de maintien G est en matière ignifuge sans halogène définissant le diamètre externe du câble de 9,5 mm. Pour une impédance caractéristique du câble CR de 50  $\Omega$ , l'affaiblissement linéique du câble est 8,5 dB/100 m à 150 MHz, de 15 dB/100 m à 450 MHz, de 21 dB/100 m à 900 MHz, et de 30 dB/100 m à 1800 MHz. Les pertes de couplage à 2 m entre 150 MHz et 1800 MHz sont de 70 à 80 dB. En particulier, la longueur du câble est de l'ordre de 80 m environ pour des fréquences utiles atteignant 2 GHz et de 120 m environ pour des fréquences utiles limitées à 1 GHz.

La souplesse du câble est améliorée en remplaçant chaque conducteur massif CF par un toron de petits fils conducteurs en cuivre, par exemple un toron de 7 ou 19 fils minces.

Pour optimiser le câble rayonnant, deux phénomènes contradictoires sont à considérer :

- le rayonnement est d'autant plus élevé que la symétrie des fils F1 à F4 dans le câble est déséquilibrée ; et

- plus le câble est déséquilibré, plus des désadaptations d'impédance sont rédhibitoires pour la transmission du signal.

Selon une deuxième réalisation, le rayonnement est augmenté sans trop pénaliser la transmission en

déséquilibrant périodiquement la répartition des quatre fils du câble CR. La désadaptation d'impédance engendrée n'est pas répartie sur tout le spectre mais localisée à une fréquence bien précise et aux harmoniques de celle-ci. En pratique, ces fréquences sont des fréquences d'utilisation interdites qui sont sélectionnées en dehors des bandes utiles de radiotéléphonie.

Dans cette deuxième réalisation montrée à la figure 3, un câble CRa ayant les mêmes caractéristiques dimensionnelles et de matière que celui CR selon la première réalisation diffère de celui-ci par un changement de direction des torsades tous les 500 mm, c'est-à-dire pour un pas de torsade L de 50 mm, le câble comprenant dix hélices directes successives de longueur totale L, puis dix hélices rétrogrades successives de longueur totale L et ainsi de suite. L'inversion de la rotation des torsades crée une désadaptation d'impédance à la fréquence de 400 MHz et à ses multiples 400, 800, 1200, 1600, 2000 MHz. Ces fréquences constituent des fréquences d'utilisation interdites.

Pour encore augmenter la puissance rayonnée, selon une variante de la deuxième réalisation montrée à la figure 3, l'inversion de l'enroulement hélicoïdal des fils conducteurs isolés F1 à F4 n'est pas effectuée immédiatement pour passer des hélices directes à des hélices rétrogrades et inversement, mais effectuée par l'intermédiaire d'un tronçon de câble de longueur LP dans lequel les fils conducteurs F1 à F4 sont sensiblement parallèles à l'axe XX du câble. La longueur LP peut atteindre environ le pas PH des hélices des fils F1 à F4.

Selon une autre variante, le déséquilibre du câble est accentué par des différences de dimensions

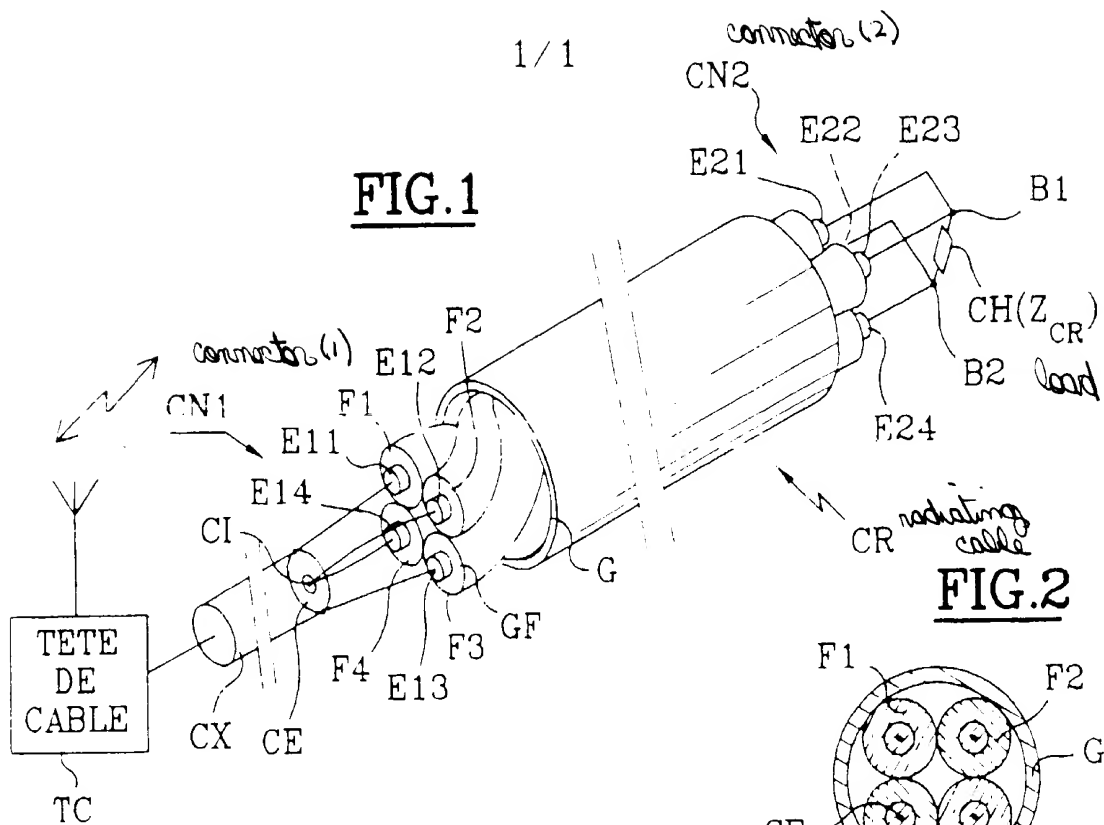
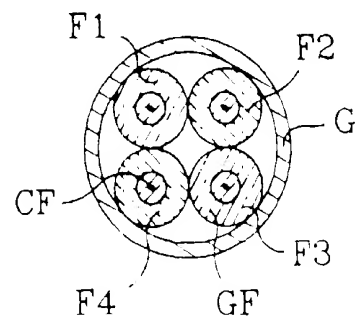
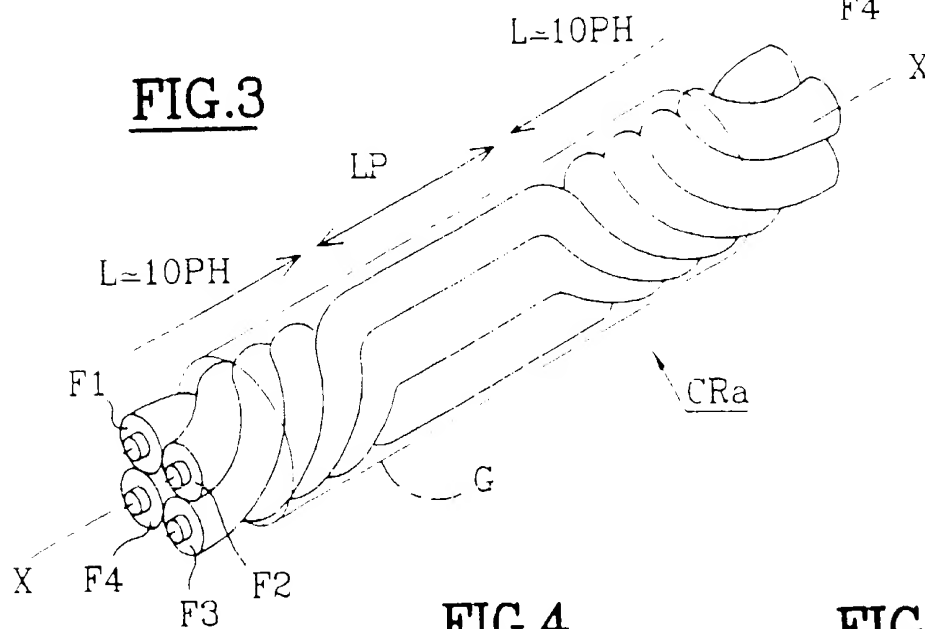
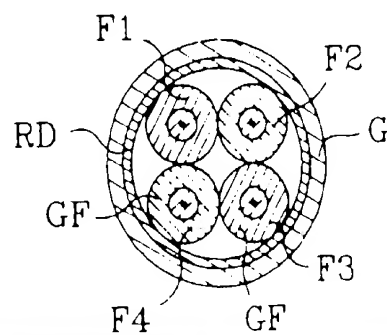
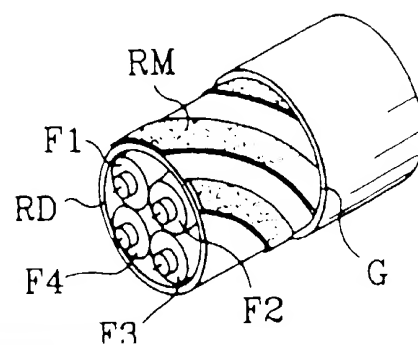
et/ou de diélectriques de gaine par exemple entre les quatre conducteurs CF des fils F1 à F4 ou entre les conducteurs des paires de fils F1-F3 et F2-F4. Plus généralement, au moins deux des quatre fils conducteurs isolés F1-F4 diffèrent entre eux par au moins l'un des trois paramètres suivants : diamètre de conducteur CF des fils, épaisseur de gaine isolante GF des fils, et constante diélectrique des gaines isolantes GF.

10

Selon d'autres variantes des première et deuxième réalisations, un ruban séparateur diélectrique RD montré à la figure 4 entoure l'ensemble des quatre fils conducteurs isolés F1 à F4 et est entouré par la gaine de maintien externe G. Le ruban protège thermiquement les gaines GF des fils F1 à F4 lors de l'extrusion de la gaine de maintien G et évite des collages entre les gaines de fil GF et la gaine de maintien externe G. Par exemple, le ruban RD est en polyester, polypropylène ou même en papier en kraft. Le ruban diélectrique RD peut aussi être en matériau conférant au câble une meilleure tenue au feu ; par exemple le ruban RD est un ruban minéral en mica ou soie de verre.

Comme montré à la figure 5, un ruban métallique RM est enroulé hélicoïdalement autour de l'ensemble des quatre fils conducteurs isolés F1 à F4, et est de préférence introduit par dessus le ruban diélectrique RD sous la gaine de maintien externe G. Le ruban RM est enroulé «à déjoint», c'est-à-dire deux tours d'hélice du ruban métallique, ou de plusieurs rubans métalliques, sont séparés par un interstice hélicoïdal par exemple sensiblement égal à une à deux largeurs de ruban métallique. A fréquences élevées,

1/1

**FIG.1****FIG.2****FIG.3****FIG.4****FIG.5**

INSTITUT NATIONAL

## RAPPORT DE RECHERCHE

N° d'enregistrement  
national

## PRELIMINAIRE

de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLEétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 552731  
FR 9715135

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |  |       | Revendications<br>concernées<br>de la demande<br>examinée |
|---------------------------------------|--|-------|---|
| Catégorie                             | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |       |   |
| X                                     | JP 60 038 902 A (SUMITOMO DENKI KOGYO KK)<br>28 février 1985<br>* abrégé; figures 1-9 *  | 1-4,8 |   |
| A                                     | ---<br>NÜRR W ET AL: "WELLENLEITERANTENNEN FUER<br>DIE KERNSPINUMUGRAFIE TEIL 1:<br>SYSTEMANFORDERUNGEN UND BAUFORMEN"<br>ARCHIV FUR ELEKTRONIK UND<br>UBERTRAGUNGSTECHNIK,<br>vol. 44, no. 4, 1 juillet 1990, pages<br>328-335, XP000147844<br>* page 331, colonne de droite, ligne 10 -<br>page 333, colonne de gauche, ligne 27;<br>figures 1,3 * | 1     |   |
| A                                     | ---<br>US 4 506 224 A (KRAUSE NORBERT) 19 mars<br>1985<br>* colonne 3, ligne 41 - colonne 4, ligne<br>61; figure 1 *   | 1     |   |
| A                                     | ---<br>US 5 473 336 A (HARMAN ROBERT K ET AL) 5<br>décembre 1995<br>* figures 1,6 *  | 1     | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (int. CL.C)             |
| A                                     | ---<br>EP 0 599 672 A (FILOTEX SA) 1 juin 1994<br>* figure 1 *   | 1     | H01Q<br>H04B<br>H01P                                      |
|                                       | -----  |       |   |

1

Date d'achèvement de la recherche

30 juillet 1998

Examineur

Van Dooren, G

## CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

- X: particulièrement pertinent à lui seul  
Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un  
autre document de la même catégorie  
A: pertinent à l'encontre d'au moins une revendication  
ou arrière-plan technologique général  
O: divulgation non-écrite  
P: document intercalaire

- T: théorie ou principe à la base de l'invention  
E: document de brevet bénéficiant d'une date antérieure  
à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  
de dépôt ou qu'à une date postérieure.  
D: cité dans la demande  
L: cité pour d'autres raisons  
& membre de la même famille, document correspondant